

(57) Zusammenfassung

Übertragungsmodul (14) zur kontaktlosen Datenübertragung zwischen einem Chip (15) und einer Leseinrichtung (12) mit einer Spulenordnung, die ein Koppellement (19) und mindestens eine Antennenspule (20) aufweist, welche elektrisch miteinander verbunden sind, wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule (18) dient und die Antennenspule zur Herstellung einer Verbindung mit der Leseinrichtung dient, wobei das als Koppelspule (19) ausgebildete Koppellement und die Antennenspule (20) hinsichtlich ihrer die Spulenimpedanz beeinflussenden Spulenparameter unterschiedlich ausgebildet sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LR	Liberia	SE	Schweden		
DK	Dänemark			SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10

**Übertragungsmodul für eine Transpondervorrichtung sowie Transpondervorrichtung und
Verfahren zum Betrieb einer Transpondervorrichtung**

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Übertragungsmodul zur kontaktlo-
sen Datenübertragung zwischen einem Chip und einer Leseeinrichtung
gemäß den Ansprüchen 1 oder 2 sowie eine Transpondervorrichtung mit
einer Transpondereinheit und einem Übertragungsmodul nach den Ansprü-
20 chen 11, 12 oder 13 und ein Verfahren zum Betrieb einer Transpondervor-
richtung mit einer Transpondereinheit und einem Übertragungsmodul nach
den Ansprüchen 16 oder 17.

Transpondereinheiten, die in ihrer einfachsten Ausführung aus einem Chip
und einer mit den Anschlußflächen des Chips kontaktierten Transponder-
25 spule bestehen, werden in zunehmendem Maße auf gänzlich unterschiedli-
chen Gebieten eingesetzt, wobei sie jedoch einheitlich dem Zweck dienen,
eine berührungs- oder drahtlose Kommunikation zwischen einer mehr oder
weniger weit entfernt von der Transpondereinheit angeordneten Leseein-
richtung und dem Chip zu gewährleisten, um einen Datenabgriff zur
30 Erkennung von auf dem Chip gespeicherten Daten zu ermöglichen. Derar-
tige Transpondereinheiten werden beispielsweise in sogenannten kontakt-
losen Chipkarten, in codierten Etiketten oder auch zur Schlachtviehken-

nung, hier verwendet als sogenannte Injektionstransponder, eingesetzt.

Bedingt durch die unterschiedlichen Einsatzgebiete von Transpondereinheiten ergeben sich zum Teil extrem voneinander abweichende Übertragungsdistanzen zwischen der jeweiligen Transpondereinheit und der zugeordneten Leseinrichtung, die entsprechend unterschiedliche Betriebsspannungen der Transpondereinheiten bzw. des davon umfaßten Chips erfordern. Darüber hinaus ist es bislang notwendig, in jedem Einzelfall das Layout der Transpondereinheit auf die Leseinrichtung abzustimmen, was in der Regel eine Impedanzanpassung zwischen der Transpondereinheit und der Leseinrichtung notwendig macht. Aus dem Vorstehenden wird deutlich, daß schon aufgrund lediglich der beiden Auslegungsparameter Betriebsspannung und Impedanz eine Vielzahl unterschiedlich ausgelegter Transpondereinheiten notwendig ist, um einen sicheren Betrieb der jeweiligen Transpondereinheit in Abhängigkeit von der Übertragungsdistanz und der Art der zugeordneten Leseinrichtung zu gewährleisten. Diese Anforderungen stehen daher einer grundsätzlich gewünschten Standardisierung in der Auslegung von Transpondereinheiten entgegen, die eine wesentlich kostengünstigere Herstellung von Transpondereinheiten ermöglichen würde.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unabhängig von der im Einzelfall vorliegenden Übertragungsdistanz bzw. der jeweiligen Art der Leseinrichtung die Ausbildung einer standardisierten Transpondereinheit zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch ein Übertragungsmodul mit den Merkmalen der Ansprüche 1 oder 2 gelöst.

Erfindungsgemäß wird ein Übertragungsmodul zur kontaktlosen Datenübertragung zwischen einem Chip und einer Leseinrichtung vorgeschlagen, das eine Spulenanordnung mit einem Koppellement und mindestens einer Antennenspule aufweist, welche elektrisch miteinander verbunden sind, wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule und die

Antennenspule zur Herstellung einer berührungslosen Verbindung mit der Leseeinrichtung dient. Dabei sind das als Koppelspule ausgebildete Koppellement und die Antennenspule hinsichtlich mindestens eines ihrer die Spulenimpedanz beeinflussenden Spulenparameter unterschiedlich ausgebildet.

Ein derart gestaltetes Übertragungsmodul, das mittels induktiver Kopplung mit der Transpondereinheit kombinierbar ist, ermöglicht somit eine Impedanzanpassung zwischen der Leseeinrichtung und der Transpondereinheit. Das bedeutet, daß ausgehend von einer standardisierten Transpondereinheit eine Anpassung an eine von der Impedanz der Transpondereinheit abweichende Impedanz der Leseeinrichtung dadurch erfolgen kann, daß die Koppelspule hinsichtlich ihrer Impedanz im wesentlichen mit der Impedanz der Transpondereinheit übereinstimmt und die elektrisch mit der Koppelspule verbundene Antennenspule hinsichtlich ihrer Impedanz auf die Impedanz der Leseeinrichtung abgestimmt ist. Somit ist es durch eine entsprechende Ausbildung der Spulenparameter von Koppelspule und Antennenspule möglich, ein und dieselbe Transpondereinheit mit sich hinsichtlich ihrer Impedanz voneinander unterscheidenden Leseeinrichtungen zu kombinieren. Als derartige, die Impedanz der jeweiligen Spule beeinflussende Spulenparameter stehen bei Ausführung des Koppellements als Koppelspule beispielsweise der Drahtquerschnitt der Spule, die Länge des der jeweiligen Spule zugeordneten Spulendrahtes oder auch das zur Herstellung des Spulendrahtes verwendete Material zur Verfügung.

Eine weitere Möglichkeit der Anpassung einer Transpondereinheit an die jeweiligen Gegebenheiten des Einzelfalls hinsichtlich unterschiedlicher Übertragungsdistanzen besteht nach Anspruch 2 erfindungsgemäß darin, ein Übertragungsmodul zur kontaktlosen Datenübertragung zwischen einem Chip und einer Leseeinrichtung vorzusehen, das eine Spulenanordnung mit einem Koppellement und mindestens einer Antennenspule aufweist, wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule und die Antennenspule zur Herstellung einer berührungslosen

Verbindung mit der Leseeinrichtung dient, wobei das als Koppelspule ausgebildete Kontaktelement derart ausgebildet ist, daß die Koppelspule als Primärspule eines mit der zugeordneten Transponderspule gebildeten Transformators zur Induzierung einer erhöhten Betriebsspannung im Chip
5 der Transpondereinheit dient.

Bei dieser erfindungsgemäßen Lösung macht man sich demnach die zwischen der Koppelspule und der Transponderspule gegebene induktive Kopplung zunutze, um aus der Koppelspule und der Transponderspule einen Transformator zu bilden, mit dem die Betriebsspannung in der
10 Transpondereinheit erhöht werden kann. Somit wird es möglich, ausgehend von einer standardisiert ausgelegten Transpondereinheit unterschiedliche Übertragungsdistanzen dadurch zu überbrücken, daß entsprechend unterschiedlich ausgelegte Übertragungsmodule verwendet werden, der Art, daß durch ein geeignetes Verhältnis der Windungszahlen zwischen der Koppelspule und der Transponderspule das für die Induzierung
15 der zur Überwindung der jeweiligen Übertragungsdistanz notwendige Übersetzungsverhältnis festgelegt wird.

Neben der vorgenannten Möglichkeit, eine erhöhte Betriebsspannung in der Transpondereinheit über eine geeignete Festlegung des Windungszahl-
20 Übersetzungsverhältnisses zu erzielen, gibt es auch die Möglichkeit, ganz allgemein das magnetische Feld der Koppelspule durch eine geeignete Verstärkungseinrichtung zu verstärken, um hierdurch eine entsprechend erhöhte Induktion und eine damit verbundene Spannungserhöhung in der Transpondereinheit zu erzielen. Eine derartige Verstärkungseinrichtung
25 kann aus einer die an der Koppelspule anliegende Spannung erhöhenden oder erzeugenden Spannungsquelle gebildet sein, also etwa durch eine im Übertragungsmodul angeordnete, mit der Koppelspule kontaktierte Batterie. Hierdurch läßt sich ein aktives Übertragungsmodul bilden, das über eine eigene Spannungsversorgung verfügt.

30 Eine weitere Möglichkeit zur Erzielung einer Verstärkungswirkung besteht darin, die Koppelspule mit einem Kern aus einem permeablen Material, insbesondere Ferrit, zu versehen, der die magnetische Feldstärke

der Koppelspule erhöht. Die vorbeschriebene Verstärkungseinrichtung bildet somit auch eine von der Lösung, die Koppelspule und die Transponderspule zur Bildung eines Transformators zu nutzen, unabhängige Lösung.

- 5 Bei einer besonderen Ausführungsform des Übertragungsmoduls, die als Kern einen permeablen Materialstab zur Ausbildung eines axial ausgerichteten Magnetfeldes verwendet, dient die Antennenspule gleichzeitig als Koppelspule.

10 Um eine Handhabung der Spulenanordnung als Übertragungsmodul und eine vereinfachte Applikation der Spulenanordnung auf einer Transpondereinheit oder einem Substrat einer Transpondereinheit zu ermöglichen, ist die Spulenanordnung auf einer Trägerfolie angeordnet. Der Begriff „Trägerfolie“ ist hier nicht einschränkend hinsichtlich einer für die Trägerfolie in Frage kommenden Materialauswahl zu verstehen, das heißt,
15 entgegen einem weit verbreiteten Verständnis vom Bedeutungsinhalt des Begriffs „Trägerfolie“ fallen unter diesen Begriff, wie er hier verwendet wird, nicht nur Kunststoffmaterialien, sondern auch natürliche Materialien, wie beispielsweise Zellfasern oder Papier. Mit dem Begriff „Trägerfolie“ soll hier lediglich zum Ausdruck gebracht werden, daß ein als
20 Trägerfolie ausgebildetes Substrat im wesentlichen durch seine Flächen-dimension bestimmt ist und eine gegenüber der Flächenausdehnung eher zu vernachlässigende Dicke aufweist.

Für bestimmte Anwendungsfälle, beispielsweise zur Herstellung einer mit einem derartigen Übertragungsmodul versehenen Chipkarte, ist es vorteilhaft, die Spulenanordnung insgesamt als Karteninlay auszubilden.
25

Soll die Spulenanordnung zur Verwendung bei codierten Etiketten oder dergleichen dienen, erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Spulenanordnung auf einem Haftsubstrat ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäße Transpondervorrichtung ist nach Anspruch 11 mit
30 einer Transpondereinheit und einem Übertragungsmodul versehen, wobei

die Transpondereinheit einen Chip mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule und das Übertragungsmodul ein Koppel-
element mit einer Antennenspule aufweist, wobei das Koppel-
element zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit der Transponderspule dient,
5 und die Antennenspule elektrisch mit dem Koppel-
element verbunden ist und zur Herstellung einer kontaktlosen Verbindung mit einer Lesein-
richtung dient, wobei zur Ermöglichung einer Anpassung zwischen der
Transpondereinheit und der Leseinrichtung das als Koppelspule ausgebil-
dete Koppel-
10 element und die Antennenspule hinsichtlich mindestens eines
ihrer die Spulenimpedanz beeinflussenden Spulenparameter unterschiedlich
ausgebildet sind. Die Vorteile einer derartigen mit einem Übertragungs-
modul versehenen Transpondervorrichtung sind bereits eingangs ausführ-
lich erläutert worden.

Weiterhin wird erfindungsgemäß nach Anspruch 12 eine Transpondervor-
15 richtung mit einer Transpondereinheit und einem Übertragungsmodul
vorgeschlagen, wobei die Transpondereinheit einen Chip mit einer elek-
trisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule und das Übertra-
gungsmodul ein Koppel-
element mit einer Antennenspule aufweist, wobei
20 das Koppel-
element zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit der
Transponderspule dient, und die Antennenspule elektrisch mit dem Kopp-
element verbunden ist und zur Herstellung einer kontaktlosen Verbin-
dung mit einer Leseinrichtung dient, wobei das Koppel-
element als
25 Koppelspule ausgebildet ist und eine vergleichsweise geringere Windungs-
anzahl als die Transponderspule aufweist, derart, daß die Koppelspule
eine Primärspule und die Transponderspule eine Sekundärspule eines
Transformators bildet.

Die Vorteile einer derartigen mit einem Übertragungsmodul versehenen
Transpondereinrichtung im Zusammenhang mit einer hierdurch möglichen
Erhöhung der Betriebsspannung der Transpondereinheit wurden bereits
30 eingangs ausführlich erörtert.

Eine weitere erfindungsgemäße Transpondervorrichtung nach Anspruch 13
ist mit einer Transpondereinheit und einem Übertragungsmodul versehen,

wobei die Transpondereinheit einen Chip mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule und das Übertragungsmodul ein Koppellement mit einer Antennenspule aufweist, wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit der Transponderspule dient, und die Antennenspule elektrisch mit dem Koppellement verbunden ist und zur Herstellung einer kontaktlosen Verbindung mit einer Leseeinrichtung dient, wobei das Koppellement aus einem permeablen Materialstab, insbesondere einem Ferritkern, gebildet ist, dessen Stirnfläche als Koppelfläche dient, und die Antennenspule um den Materialstab herum angeordnet ist.

Bei einer derartig ausgebildeten Transpondervorrichtung ist aufgrund der stark gebündelten axialen Ausrichtung des durch den permeablen Materialstab erzeugten Magnetfeldes eine besonders effektive und damit verlustarme induktive Kopplung zwischen der Transponderspule der Transpondereinheit und der Antennenspule möglich, so daß bereits diese Konfiguration der Transpondervorrichtung unabhängig von der vorstehend geschilderten Möglichkeit der Impedanzanpassung oder der Hochtransformation der Betriebsspannung der Transpondereinheit lediglich durch die besonders verlustarme Kopplung über den Materialstab eine Erhöhung der Betriebsspannung in der Transpondereinheit ermöglicht.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, daß die vorstehend geschilderte Konfiguration der Transpondervorrichtung aufgrund der besonders verlustarmen induktiven Kopplung zwischen der Antennenspule und der Transponderspule über den Materialstab die Verwendung einer Transponderspule ermöglicht, die als eine auf der Oberfläche des Chips angeordnete Chipspule ausgebildet ist. Derartige Chipspulen sind auch unter dem Begriff „Coil on Chip“ bekannt.

In einer speziellen Ausführungsform der Transpondervorrichtung ist dabei der Chip mit seiner Rückseite auf der Stirnfläche des permeablen Materialstabs angeordnet, und die auf der der Rückseite gegenüberliegenden Kontaktseite des Chips angeordnete Chipspule ist mit ihrer Spulenfläche im wesentlichen deckungsgleich mit der Stirnfläche des Materialstabs

angeordnet. Hieraus ergibt sich eine extrem miniaturisierte Transpondervorrichtung, wie sie beispielsweise bei einem Injektionstransponder Verwendung findet.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb einer Transpondervorrichtung mit einer einen Chip und eine Transponderspule aufweisenden Transpondereinheit und einem eine Koppelspule und eine mit der Koppelspule elektrisch verbundene Antennenspule aufweisenden Übertragungsmodul wird mittels des Übertragungsmoduls die an eine mit der Transpondereinheit kommunizierende Leseeinrichtung angepaßte Impedanz der Antennenspule in eine an die Impedanz der Transpondereinheit angepaßte Impedanz der Koppelspule geändert.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren zum Betrieb einer Transpondervorrichtung mit einer einen Chip und eine Transponderspule aufweisenden Transpondereinheit und einem eine Koppelspule und eine mit der Koppelspule elektrisch verbundene Antennenspule aufweisenden Übertragungsmodul besteht darin, die Koppelspule des Übertragungsmoduls zusammen mit der Transponderspule als die Betriebsspannung in der Transpondereinheit erhöhenden Transformator zu verwenden.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Übertragungsmodule sowie Ausführungsformen von mit derartigen Übertragungsmodulen versehenen Transpondervorrichtungen unter Erläuterung möglicher Betriebsweisen derartiger Transpondervorrichtungen anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

25 **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer Datenübertragungsanordnung mit einer Transpondervorrichtung und einer Leseeinrichtung;

Fig. 2 eine detaillierte Darstellung der in Fig. 1 schematisch dargestellten Transpondervorrichtung;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung einer in Lagentechnik aufgebauten, mit einer Transpondervorrichtung versehenen Chipkarte;

Fig. 4 die in der in Fig. 3 dargestellten Chipkarte angeordnete Transpondervorrichtung in einer Draufsicht;

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Transpondervorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Datenübertragungsanordnung 10 mit einer Transpondervorrichtung 11 und einer Leseeinrichtung 12. Die Transpondervorrichtung 11 umfaßt eine Transpondereinheit 13 und ein Übertragungsmodul 14. In der in Fig. 1 gewählten schematischen Darstellung weist die Transpondereinheit 13 einen Chip 15 und eine an Anschlußflächen 16, 17 des Chips 15 elektrisch angeschlossene Transponderspule 18 auf.

Das Übertragungsmodul 14 besteht im vorliegenden Fall aus einem, hier als Koppelspule 19 ausgebildeten Koppellement und einer elektrisch mit der Koppelspule verbundenen Antennenspule 20.

Das Übertragungsmodul 14 dient grundsätzlich dazu, die von einer Sendespule 21 der Leseeinrichtung 12 emittierte elektromagnetische Sendeleistung über die Antennenspule 20 aufzunehmen und mittels der Koppelspule 19 induktiv auf die Transponderspule 18 der Transpondereinheit 13 zu übertragen. Dabei kommt der Koppelspule 19 im wesentlichen die Aufgabe zu, das elektromagnetische Feld auf die Transponderspule 18 zu fokussieren, um eine möglichst effektive induktive Kopplung zwischen der Koppelspule 19 und der Transponderspule 18 zu erzielen.

Eine weitere Funktion des Übertragungsmoduls 14 besteht darin, über ein geeignetes Zusammenwirken mit der Transponderspule 18 eine Erhöhung der Betriebsspannung des Chips 15 zu bewirken, um eine vergrößerte Übertragungsdistanz Δ zwischen der Transpondervorrichtung 11 und der Leseeinrichtung 12 zu ermöglichen.

Darüber hinaus ermöglicht das Übertragungsmodul 14 eine Anpassung der Impedanz Z_T der Transpondereinheit 13 an die Impedanz Z_L der Leseeinrichtung 12 dadurch, daß die Koppelspule 19 und die Antennenspule 20 in ihren Impedanzwerten im wesentlichen mit der Transpondereinheit 13 bzw. der Leseeinrichtung 12 übereinstimmen bzw. daran angepaßt sind.

Fig. 2 zeigt zur eingehenderen Erläuterung der vorstehend angeführten Funktionsweisen des Übertragungsmoduls 14 eine detaillierte Darstellung der Transpondervorrichtung 11 mit der Transpondereinheit 13 aus dem Chip 15 und der Transponderspule 18 und dem Übertragungsmodul 14 mit der Koppelspule 19 und der Antennenspule 20.

Im vorliegenden Fall weist die Antennenspule 20 eine Windungszahl $n = 8$ und die Koppelspule 19 eine Windungszahl $n = 10$ auf. Die Koppelspule 19 und die Antennenspule 20 sind über elektrische Leiter 22, 23 verbunden. Aufgrund der im Zusammenhang mit der Windungszahl unterschiedlichen Wicklungslänge der Spulen bei ansonsten übereinstimmenden, die Spulenimpedanz beeinflussenden Spulenparameter der Koppelspule 19 und der Antennenspule 20 weist im vorliegenden Fall die Koppelspule 19 eine im Vergleich zur Antennenspule 20 geringere Impedanz auf. Die in Fig. 2 dargestellte Ausführung des Übertragungsmoduls 14 kann demnach beispielsweise so ausgeführt sein, daß die Koppelspule 19 an die relativ niedrige Impedanz der Transpondereinheit 13 angepaßt ist und die Antennenspule 20 an die relativ hohe Impedanz einer hier nicht näher dargestellten Leseeinrichtung angepaßt ist, so daß es mittels des Übertragungsmoduls 14 möglich wird, eine hochohmige Leseeinrichtung mit einer niederohmigen Transpondereinheit zu verbinden, ohne daß hierzu die Transpondereinheit selbst, also die Transponderspule 18, unmittelbar impedanzmäßig angepaßt werden müßte.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform des Übertragungsmoduls 14 ergibt sich darüber hinaus durch ein Zusammenwirken der mit einer relativ niedrigen Windungszahl $n = 10$ versehenen Koppelspule 19 mit der eine relativ hohe Windungszahl $n = 20$ aufweisenden Transponderspule 18 über die hier durch einen schematisierten Feldlinienverlauf 24 angedeutete

induktive Kopplung ein Transformatoreffekt, derart, daß die Koppelspule 19 und die Transponderspule 18 als Primärspule bzw. Sekundärspule eines Transformators 25 wirken, mit der Folge, daß in der Transponderspule 18 eine vergleichsweise erhöhte Spannung induziert wird, wodurch für den
5 Chip 15 eine entsprechend erhöhte Betriebsspannung zur Verfügung steht.

Fig. 3 zeigt ein Übertragungsmodul 26 in einer Ausführungsform als Karteninlay in einer in Schichttechnik gebildeten Chipkarte 27.

Neben dem Übertragungsmodul 26 werden die weiteren Lagen aus einem Chipinlay 28 mit einem darin aufgenommenen Chip 29, einem Transpon-
10 derspuleninlay 30 mit einer darin eingebetteten, mit dem Chip 29 kontaktierten Transponderspule 31 und zwei jeweils auf dem Chipinlay 28 bzw. dem Übertragungsmodul 26 angeordneten äußeren Decklagen 32 und 33 gebildet. Das Chipinlay 28 und das Transponderspuleninlay 30 bilden im vorliegenden Fall eine Transpondervorrichtung 49.

15 Fig. 4 zeigt das Übertragungsmodul 26 in einer Draufsicht mit einer Koppelspule 34 und einer Antennenspule 35, die über Leiter 36, 37 miteinander verbunden sind und auf einer gemeinsamen, hier als Dünnschichtsubstrat ausgeführten Trägerschicht 38 angeordnet sind, die im vorliegenden Fall aus einer Polyimidfolie bestehen kann.

20 Sowohl die Transponderspule 31 als auch die Koppelspule 34 und die Antennenspule 35 können als Drahtspulen sowie auch als auf sonstige Art und Weise realisierte Spulen ausgebildet sein.

Fig. 5 zeigt eine Transpondervorrichtung 39 mit einer Transpondereinheit 40, die aus einem Chip 41 und einer unmittelbar auf der mit Anschlußflä-
25 chen versehenen Kontaktfläche 42 angeordneten Transponderspule 43 gebildet ist. Derartige Spulenanordnungen werden fachsprachlich auch mit dem Begriff „coil on chip“ bezeichnet und können in einem Ätz- oder Abscherverfahren hergestellt werden.

Die Transpondervorrichtung 39 weist ein Übertragungsmodul 44 auf, das
30 aus einer um einen Ferritkern 45 angeordneten, kurzgeschlossenen Anten-

nenspule 46 besteht. Abweichend von den in den Fig. 2 und 4 dargestellten Übertragungsmodulen 14 und 26 erfolgt bei dem Übertragungsmodul 44 die Fokussierung des von der Antennenspule 46 aufgenommenen elektromagnetischen Feldes auf die Transponderspule 43 nicht über eine Koppelspule, sondern über den das magnetische Feld stark bündelnden und axial ausrichtenden Ferritkern 45.

Wie in Fig. 5 dargestellt, ermöglicht die Transpondervorrichtung 39 einen Aufbau, bei dem der Chip 41 mit seiner Rückseite 47 unmittelbar auf einer Stirnfläche 48 des Ferritkerns 45 positioniert werden kann. Zur Erzielung einer möglichst effektiven induktiven Kopplung zwischen dem Ferritkern 45 und der Transponderspule 43 ist der Chip 41 derart auf der Stirnfläche 48 des Ferritkerns 45 angeordnet, daß sich die Stirnfläche 48, aus der im wesentlichen das magnetische Feld emittiert wird, und die Transponderspule 43 in einer Überdeckungslage befinden.

Die in Fig. 5 dargestellte Transpondervorrichtung eignet sich in besonderem Maße zur Verwendung als sogenannter Injektionstransponder, bei dem die Transpondervorrichtung 39 hermetisch verschlossen in einem beispielsweise aus Glas gebildeten Injektionsbehälter angeordnet ist, der beispielsweise subkutan injiziert als Transponder zur Schlachtviehkennung verwendet werden kann.

Patentansprüche

1. Übertragungsmodul (14, 26, 44) zur kontaktlosen Datenübertragung
zwischen einem Chip (15, 29, 41) und einer Leseeinrichtung (12)
5 mit einer Spulenanordnung, die ein Koppellement (19, 34) und
mindestens eine Antennenspule (20, 35, 46) aufweist, welche elek-
trisch miteinander verbunden sind, wobei das Koppellement zur
Herstellung einer induktiven Kopplung (24) mit einer elektrisch mit
dem Chip verbundenen Transponderspule (18, 31, 43) dient und die
10 Antennenspule zur Herstellung einer Verbindung mit der Leseein-
richtung dient, wobei das als Koppelspule (19, 34) ausgebildete
Koppellement und die Antennenspule (20, 35, 46) hinsichtlich ihrer
die Spulenimpedanz beeinflussenden Spulenparameter unterschied-
lich ausgebildet sind.

- 15 2. Übertragungsmodul (14, 26, 44) zur kontaktlosen Datenübertragung
zwischen einem Chip (15, 29, 41) und einer Leseeinrichtung (12)
mit einer Spulenanordnung, die ein Koppellement (19, 34) und
mindestens eine Antennenspule (20, 35, 46) aufweist, welche elek-
trisch miteinander verbunden sind, wobei das Koppellement zur
20 Herstellung einer induktiven Kopplung (24) mit einer elektrisch mit
dem Chip verbundenen Transponderspule (18, 31, 43) dient und die
Antennenspule zur Herstellung einer Verbindung mit der Leseein-
richtung dient, wobei das Koppellement als Koppelspule (19, 34)
ausgebildet ist und zwar derart, daß die Koppelspule als Primär-
25 spule eines mit der zugeordneten Transponderspule (18, 31) gebil-
deten Transformators (25) zur Induzierung einer erhöhten elektri-
schen Betriebsspannung im Chip (15, 29, 41) wirkt.

3. Übertragungsmodul nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die Koppelspule (19, 34) eine gegenüber der zugeordneten

Transponderspule (18, 31) verringerte Windungszahl n aufweist.

4. Übertragungsmodul, insbesondere nach Anspruch 2 oder 3,
zur kontaktlosen Datenübertragung zwischen einem Chip (15, 29,
41) und einer Leseeinrichtung (12) mit einer Spulenordnung, die
5 ein Koppellement (19, 34) und mindestens eine Antennenspule (20,
35, 46) aufweist, welche elektrisch miteinander verbunden sind,
wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopp-
lung (24) mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transpon-
derspule (18, 31, 43) dient und die Antennenspule zur Herstellung
10 einer Verbindung mit der Leseeinrichtung dient, wobei das Koppe-
lement als Koppelspule (19, 34) ausgebildet ist und die Koppel-
spule mit einer das magnetische Feld der Koppelspule verstärkenden
Verstärkungseinrichtung versehen ist.

5. Übertragungsmodul nach Anspruch 4,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstärkungseinrichtung aus einer die an der Koppelspule
anliegende Spannung erhöhenden oder erzeugenden Spannungs-
quelle gebildet ist.

6. Übertragungsmodul nach Anspruch 4,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstärkungseinrichtung aus einem die an der Koppelspule
erzeugte magnetische Feldstärke erhöhenden Kern aus permeablen
Material gebildet ist.

7. Übertragungsmodul nach Anspruch 6,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß die Koppelspule gleichzeitig als Antennenspule (46) dient und
als Kern einen permeablen Materialstab (45) zur Ausbildung eines
axial ausgerichteten Magnetfeldes aufweist.

8. Übertragungsmodul nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenanordnung (34, 35) auf einem als Trägerfolie ausgebildeten Substrat (38) angeordnet ist.
9. Übertragungsmodul nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenanordnung (34, 35) als Karteninlay (30) ausgebildet ist.
10. Übertragungsmodul nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenanordnung auf einem Haftsubstrat angeordnet ist.
11. Transpondervorrichtung (11, 39) mit einer Transpondereinheit (13, 28, 30, 40) und einem Übertragungsmodul (14, 26, 44), wobei die Transpondereinheit einen Chip (15, 29, 41) mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule (18, 31, 43) und das Übertragungsmodul ein Koppellement (19, 34) mit einer Antennenspule (20, 35, 46) aufweist, wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit der Transponderspule dient, und die Antennenspule elektrisch mit dem Koppellement verbunden ist und zur Herstellung einer kontaktlosen Verbindung mit einer Leseeinrichtung (12) dient, wobei zur Ermöglichung einer Anpassung zwischen der Transpondereinheit (13, 28, 30) und der Leseeinrichtung (12) das als Koppelspule ausgebildete Koppellement (19, 34) und die Antennenspule (20, 35) hinsichtlich mindestens eines ihrer die Spulenimpedanz beeinflussenden Spulenparameter unterschiedlich ausgebildet sind.
12. Transpondervorrichtung (11, 39) mit einer Transpondereinheit (13, 28, 30, 40) und einem Übertragungsmodul (14, 26, 44), wobei die

Transpondereinheit einen Chip (15, 29, 41) mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule (18, 31, 43) und das Übertragungsmodul ein Koppellement (19, 34) mit einer Antennenspule (20, 35, 46) aufweist, wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit der Transponderspule dient, und die Antennenspule elektrisch mit dem Koppellement verbunden ist und zur Herstellung einer kontaktlosen Verbindung mit einer Leseeinrichtung (12) dient, wobei das Koppellement (19, 34) als Koppelspule ausgebildet ist und eine vergleichsweise geringere Windungszahl n als die Transponderspule (18, 31) aufweist, derart, daß die Koppelspule eine Primärspule und die Transponderspule eine Sekundärspule eines Transformators (25) bildet.

13. Transpondervorrichtung (11, 39) mit einer Transpondereinheit (13, 28, 30, 40) und einem Übertragungsmodul (14, 26, 44), wobei die Transpondereinheit einen Chip (15, 29, 41) mit einer elektrisch mit dem Chip verbundenen Transponderspule (18, 31, 43) und das Übertragungsmodul ein Koppellement (19, 34) mit einer Antennenspule (20, 35, 46) aufweist, wobei das Koppellement zur Herstellung einer induktiven Kopplung mit der Transponderspule dient, und die Antennenspule elektrisch mit dem Koppellement verbunden ist und zur Herstellung einer kontaktlosen Verbindung mit einer Leseeinrichtung (12) dient, wobei das Koppellement aus einem permeablen Materialstab (45) gebildet ist, dessen Stirnfläche (48) als Koppelfläche dient, und die Antennenspule (46) um den Materialstab (45) herum angeordnet ist.

14. Transpondervorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Transponderspule als eine auf der Oberfläche (42) des Chips (41) angeordnete „Coil on Chip“-Chipspule (43) ausgebildet ist.

15. Transpondervorrichtung nach Anspruch 13 und 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Chip (41) mit seiner Rückseite (47) auf der Stirnfläche (48)
des permeablen Materialstabs (45) angeordnet ist und die auf der
5 der Rückseite (47) gegenüberliegenden Kontaktfläche (42) des
Chips (41) angeordnete Chipspule (43) mit ihrer Spulenfläche im
wesentlichen deckungsgleich mit der Stirnfläche (48) des Material-
stabs (45) angeordnet ist.
16. Verfahren zum Betrieb einer Transpondervorrichtung (11, 27, 39)
10 mit einer einen Chip (15, 29, 41) und eine Transponderspule (18,
31, 43) aufweisenden Transpondereinheit (13, 28, 30, 40) und ei-
nem eine Koppelspule (19, 34) und eine mit der Koppelspule elek-
trisch verbundene Antennenspule (20, 35) aufweisenden Übertra-
gungsmodul (14, 26), derart, daß mittels des Übertragungsmoduls
15 die an eine mit der Transpondereinheit kommunizierende Leseein-
richtung (12) angepaßte Impedanz der Antennenspule in eine an die
Impedanz der Transpondereinheit angepaßte Impedanz der Koppel-
spule geändert wird.
17. Verfahren zum Betrieb einer Transpondervorrichtung (11, 27, 39)
20 mit einer einen Chip (15, 29, 41) und eine Transponderspule (18,
31, 43) aufweisenden Transpondereinheit (13, 28, 30, 40) und ei-
nem eine Koppelspule (19, 34) und eine mit der Koppelspule elek-
trisch verbundene Antennenspule (20, 35) aufweisenden Übertra-
gungsmodul (14, 26), derart, daß die Koppelspule (19, 34) des
25 Übertragungsmoduls (14, 26) zusammen mit der Transponderspule
(18, 31) als die Betriebsspannung im Chip (15, 29) erhöhender
Transformator (25) wirkt.

FIG 1

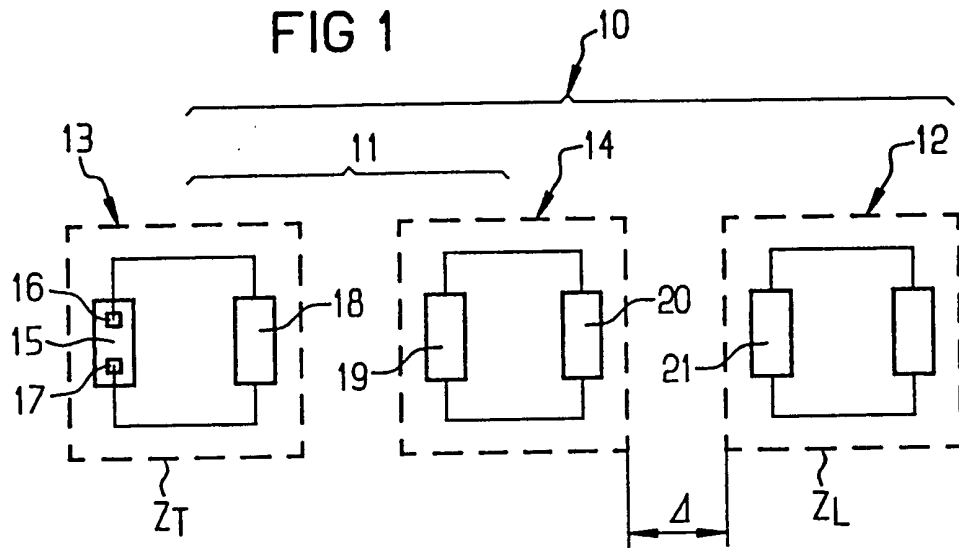


FIG 2

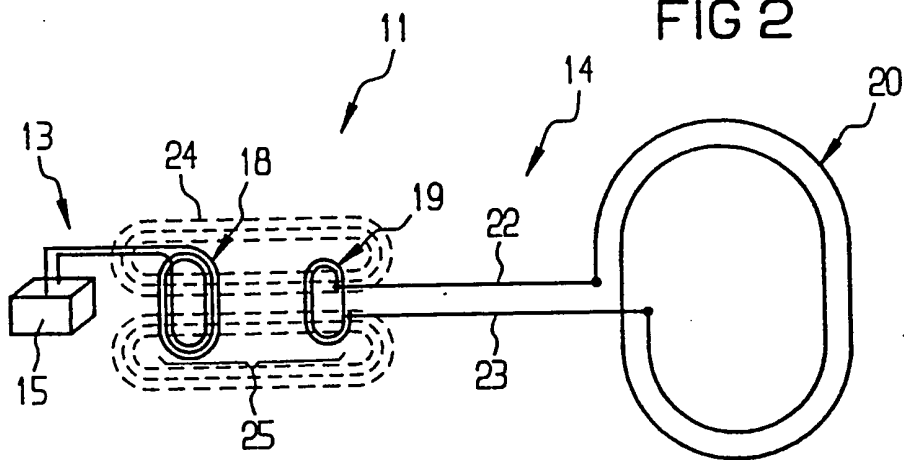


FIG 3

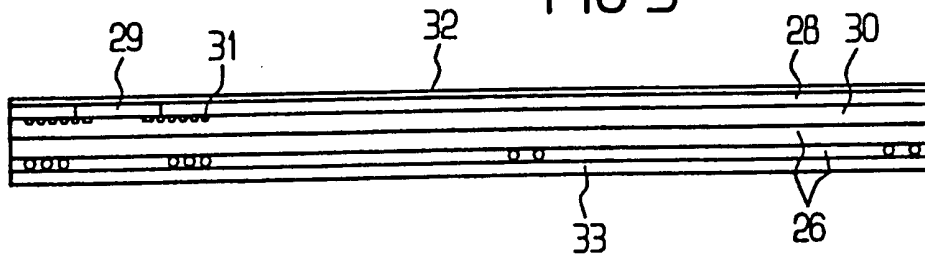


FIG 4

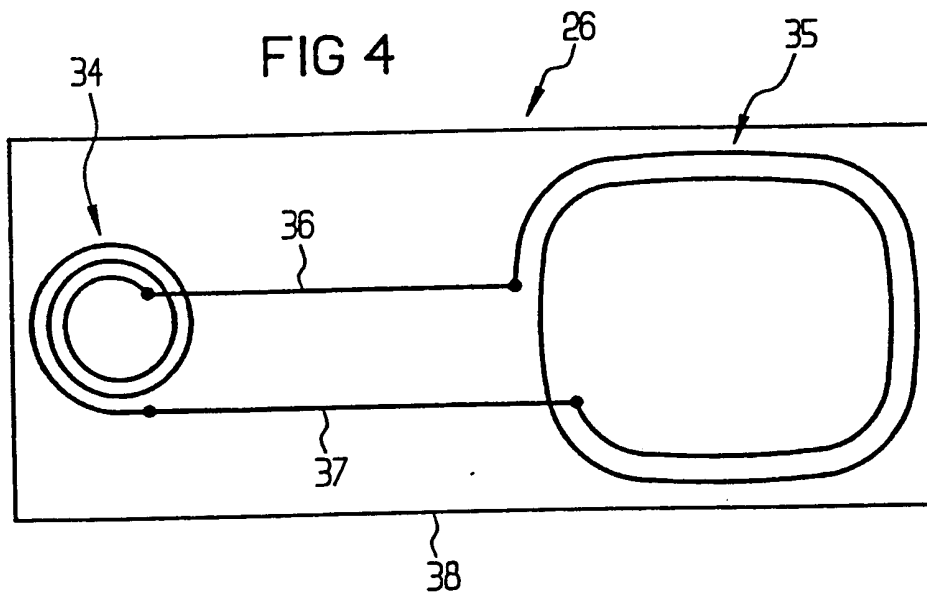
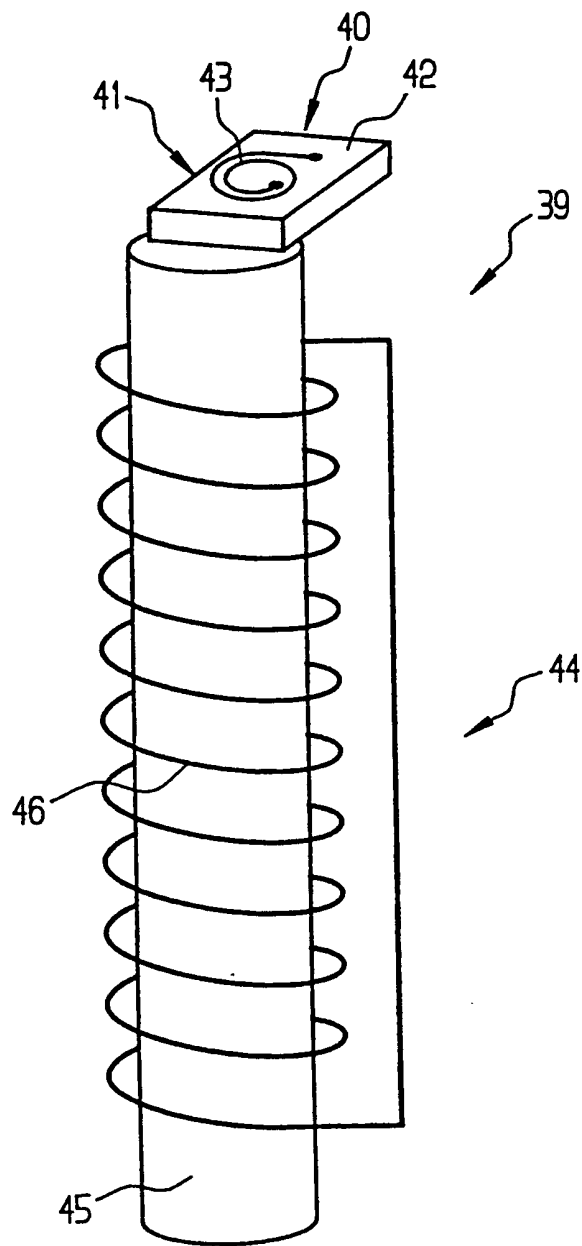


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/00237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G06K19/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NL 9 100 176 A (NEDAP) 2 March 1992 see page 3, line 6 - page 4, line 32; figures 1,2 ---	1-6,8, 10-12, 16,17
X	NL 9 100 347 A (NEDAP) 2 March 1992 see page 3, line 20 - page 4, line 4; figure 1 ---	1-6,8, 10,12, 16,17
X	DE 195 16 227 A (SIEMENS) 14 November 1996 see the whole document ---	1-3,8,9, 11,12, 14,16,17
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 1998

Date of mailing of the international search report

30/06/1998

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forlen, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/00237

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 491 483 A (D'HONT) 13 February 1996	1-3,8, 10-12, 16,17
A	see the whole document -----	7,13,15
X	EP 0 505 905 A (GOODYEAR) 30 September 1992 see abstract -----	2,8,10, 12,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/00237

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
NL 9100176	A	02-03-1992	NONE	
NL 9100347	A	02-03-1992	NONE	
DE 19516227	A	14-11-1996	WO 9635190 A	07-11-1996
			EP 0826190 A	04-03-1998
US 5491483	A	13-02-1996	NONE	
EP 505905	A	30-09-1992	US 5181975 A	26-01-1993
			AU 644328 B	02-12-1993
			AU 1383092 A	01-10-1992
			CA 2054568 A	28-09-1992
			DE 69211878 D	08-08-1996
			DE 69211878 T	06-02-1997
			ES 2091350 T	01-11-1996
			JP 5169931 A	09-07-1993
			MX 9201265 A	01-10-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 98/00237

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 G06K19/07		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 G06K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	NL 9 100 176 A (NEDAP) 2.März 1992 siehe Seite 3, Zeile 6 - Seite 4, Zeile 32; Abbildungen 1,2 ---	1-6,8, 10-12, 16,17
X	NL 9 100 347 A (NEDAP) 2.März 1992 siehe Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 4; Abbildung 1 ---	1-6,8, 10,12, 16,17
X	DE 195 16 227 A (SIEMENS) 14.November 1996 siehe das ganze Dokument ---	1-3,8,9, 11,12, 14,16,17
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/>
		Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juni 1998		30/06/1998
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Forlen, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. J.ionales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00237

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 491 483 A (D'HONT) 13.Februar 1996	1-3,8, 10-12, 16,17
A	siehe das ganze Dokument -----	7,13,15
X	EP 0 505 905 A (GOODYEAR) 30.September 1992 siehe Zusammenfassung -----	2,8,10, 12,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/00237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
NL 9100176 A	02-03-1992	KEINE	
NL 9100347 A	02-03-1992	KEINE	
DE 19516227 A	14-11-1996	WO 9635190 A EP 0826190 A	07-11-1996 04-03-1998
US 5491483 A	13-02-1996	KEINE	
EP 505905 A	30-09-1992	US 5181975 A AU 644328 B AU 1383092 A CA 2054568 A DE 69211878 D DE 69211878 T ES 2091350 T JP 5169931 A MX 9201265 A	26-01-1993 02-12-1993 01-10-1992 28-09-1992 08-08-1996 06-02-1997 01-11-1996 09-07-1993 01-10-1992